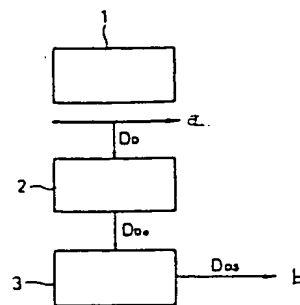


**(54) IMAGE DENSITY ADJUSTING DEVICE IN COPYING MACHINE**

(11) 1-105267 (A) (43) 21.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-261638 (22) 19.10.1987  
 (71) FUJI XEROX CO LTD (72) KAZUHIKO MAEDA  
 (51) Int. Cl. G03G15/00

**PURPOSE:** To prevent the generation of background fogging in a part of high density even in case of an original sticking a sheet of high density to the mount of a white ground by determining the original density which becomes the basis for an image formation control so as to become higher than an average density of the original density brought to sampling with respect to the document which becomes an object.

**CONSTITUTION:** In the process for scanning optically the original 1, the density in each part of the original which becomes an object is brought to sampling, a mean value calculating means 2 calculates the mean value  $D_{00}$  of the density  $D_0$  brought to sampling, and also, an original density determining means 3 determines the sampling density  $D_{0s}$  being in the vicinity of the mean value  $D_{00}$  at a higher density side than the mean value  $D_{00}$ . This density  $D_{0s}$  is used as the background density and image forming conditions, for instance, the electrification quantity, the exposure quantity and the developing bias are controlled. In such a way, when the document in which a background part of high density exists like a dot on a white ground is an object, the image forming condition is controlled, based on the density near to this background part of high density, and background fogging in the part of high density can be prevented.



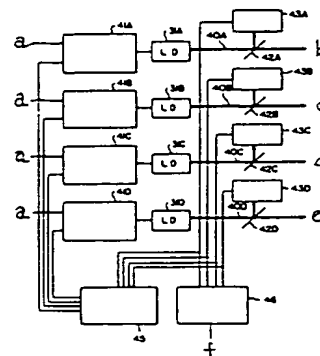
a: scanning, b: image forming condition control

**(54) METHOD AND DEVICE FOR STABILIZING OUTPUT OF LIGHT FOR INFORMATION RECORDING**

(11) 1-105268 (A) (43) 21.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-76316 (22) 31.3.1987 (33) JP (31) 86p.78971 (32) 5.4.1986  
 (71) RICOH CO LTD (72) KENICHIRO ASADA(2)  
 (51) Int. Cl. G03G15/01, G02B26/10, G03G13/01, G03G15/04

**PURPOSE:** To always execute printing of an appropriate color scheme by suppressing the variance of the light intensity between each light so that the variance between each of plural monitoring output signals becomes within a range set in advance.

**CONSTITUTION:** The title device is provided with a circuit 45 for obtaining plural monitoring output signals by monitoring the light intensity of each light by light intensity detectors 43A~43D at the time of recording the information to a photosensitive body by plural rays of light, and adjusting the light intensity of each light so that the deviation of other monitoring output signal at the time when an arbitrary one of these plural monitoring output signals is set as a reference is contained within a range set in advance. In such a way, the variance of the light intensity between each light is suppressed and the output of beam for information recording can be stabilized.



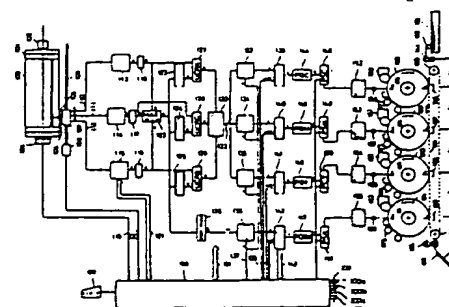
41A~41D: LD driving circuit, 45: calculating circuit, a: video data from storage part 35, b: to rotary polygon mirror 33A, c: to rotary polygon mirror 33B, d: to rotary polygon mirror 33C, e: to rotary polygon mirror 33D, f: abnormality generating signal

**(54) COLOR IMAGE RECORDER**

(11) 1-105269 (A) (43) 21.4.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-216369 (22) 1.9.1988  
 (71) CANON INC (72) KATSUHIKO TODA(1)  
 (51) Int. Cl. G03G15/01, B41J3/00, H04N1/46, H04N9/79

**PURPOSE:** To record color images at high speed by forming images corresponding to respective chrominance signals on respective intermediate bodies provided corresponding to each color overlapping in terms of time.

**CONSTITUTION:** Image processed data of one line, including black plate components, is stored in line buffer memories 139~142, by carrying out real time image processing, and images in four colors are simultaneously formed on photosensitive drums 168~171. After these images are developed and made visible on a recording sheet, 193, a photosensitive drum driving pulse motor controls the positioning, in order to match transfer positions, and the drums 168~171 are positioned electrically. Thus, a conventional frame memory is not needed at all, and costs are reduced significantly. The color image recorder of simple structure can be accomplished at low cost.



113~115: conversion circuit, 117, 118: latch, 123~126: adjusting table, 130: masking table, 133~136: dither, 139~142: line, 152~155: laser modulation, 196: controller, 199: keyboard

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-105268

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>G 03 G 15/01  
G 02 B 26/10  
G 03 G 13/01  
15/04

識別記号

1 1 2

1 1 6  
1 2 0

庁内整理番号

A-7256-2H  
B-7348-2H

8607-2H

④ 公開 平成1年(1989)4月21日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全12頁)

⑥ 発明の名称 情報記録用光ビームの出力安定化方法及び装置

⑦ 特 願 昭62-76316

⑧ 出 願 昭62(1987)3月31日

優先権主張 ⑨ 昭61(1986)4月5日 ⑩ 日本(JP) ⑪ 特願 昭61-78971

⑫ 発 明 者 朝 田 賢 一 郎 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑬ 発 明 者 真 間 孝 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑭ 発 明 者 藤 岡 尚 亘 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 ⑮ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 ⑯ 代 理 人 弁 理 士 小 橋 正 明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

情報記録用光ビームの出力安定化方法  
及び装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 複数の光ビームにより感光体に情報を記録する際に、各光ビームの光強度をモニタして複数のモニタ出力信号を得、これら複数のモニタ出力信号のうちの任意の1つを基準としたときの他のモニタ出力信号の偏差が予め設定された範囲内に収まるように各光ビームの光強度を調整することを特徴とする情報記録用光ビームの出力安定化方法。

2. 特許請求の範囲第1項記載の方法において、前記複数のモニタ出力信号相互間のばらつきが予め設定された範囲内を越えたときに異常発生信号を発することを特徴とする情報記録用光ビームの出力安定化方法。

3. 複数のレーザービームを発生するレーザービーム発生手段、前記複数のレーザービームの各

々の光強度を検出する複数の光強度検出手段、画像入力信号が供給されその画像入力信号に応じて対応するレーザービームを変調させるレーザー駆動手段、前記各光強度検出手段からの検出信号に基づいて対応する前記各レーザー駆動手段を所定のレベルへ補正する複数の補正手段、前記補正手段の特定の1つを他の補正手段に同期させる同期手段、を有することを特徴とする情報記録用ビームの出力安定化装置。

4. 特許請求の範囲第3項において、前記レーザービーム発生手段が各々が1つのレーザービームを発生する複数の半導体レーザーを有していることを特徴とする情報記録用ビームの出力安定化装置。

5. 特許請求の範囲第2項又は第3項において、前記同期手段がタイミング信号発生回路を有していることを特徴とする情報記録用ビームの出力安定化装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、複数の光ビームにより感光体に情報を記録する際の各光ビームの光強度の安定化方法及び装置に係り、特にカラープリント（多重転写）用の光ビームプリンタ装置に適用するのに適し情報記録用光ビームの安定化方法及び装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来、複数の光ビームを用いた光ビームプリンタ装置では、各光ビームの光強度の安定化を各光ビーム毎に全く別個に行なっていた。

第3図により従来の光ビームの出力安定化方法を説明する。図中、半導体レーザ（LD）駆動回路1は、入力されるビデオデータ信号に応じて、光源として半導体レーザ（LD）2を変調する。変調されたレーザビームである光ビーム3は偏光器（図示せず）を経て感光体（図示せず）を照射し、感光体には記録用として潜像が形成されるようになっている。

半導体レーザ2から偏光器へ向かう光ビーム3の一部はビームスプリッタ4を介して光強度検出

で、複数の光ビームにより感光体に情報を記録する際に、各光ビーム相互間の光強度のばらつきを抑えた情報記録用光ビームの出力安定化方法及び装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の構成〕

以下、本発明を図示の一実施例について説明する。

第1図および第2図に、本発明の一実施例が適用されるカラープリント用光ビームプリンタ装置を示す。

第1図において、箱形のプリンタ本体11の図中右側面にはプリント紙12を積層した給紙部13が設けられ、プリンタ本体11内にその底部より搬入されたプリント紙はプリント紙搬送ベルト14により水平に図中左方向へと搬送され、トナー着装置15および排紙部16を経てプリンタ本体11の外側へ排出されるようになっている。

プリント紙搬送ベルト14の内側には4個の転写チャージャ17A、17B、17C、17Dが水平方向に沿って所定の間隔で配置されるととも

器5に入力され、光ビーム3の光強度がモニタされている。ここで得られたモニタ出力信号は半導体レーザ駆動回路1にフィードバックされ、光ビーム3の光強度が安定化されるようになっている。

従来は複数の半導体レーザ2にこのような構成が各々別個に設けられていた。従って、個々の光ビームの安定化を独立して図ることはできても、複数の光ビーム相互間でのばらつきの発生を防止することはできなかった。そのため、カラープリント用の光ビームプリンタ装置では配色バランスが不適切になる場合があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、複数の光ビームにより感光体に情報を記録する際に、各光ビーム相互間の光強度のばらつきを抑えた情報記録用ビームの出力安定化方法及び装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、上記事情を考慮してなされたもの

に、これら各転写チャージャ17A、17B、17C、17Dの真上にはプリント紙搬送ベルト14を挟んで感光体としての感光ドラム18A、18B、18C、18Dが各々配置されている。

各感光ドラム18A、18B、18C、18Dは時計方向に回転し、各々の周面には回転方向に沿ってクリーナ19A、19B、19C、19D、プラスチャージャ21A、21B、21C、21Dおよび現像器22A、22B、22C、22Dが配置されている。

現像器22A、22B、22C、22Dは各々トナー23A、23B、23C、23Dを備え、これらのトナー23A、23B、23C、23Dには黒色（BR）、黄色（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の互いに異なる色のトナー剤が収容されている。

また、プリンタ本体11の上部には光源としての半導体レーザ（LD）31A、31B、31C、31Dが配置されている。

これらの半導体レーザ31A、31B、31

C、31Dから発した光ビーム(レーザビーム)40A、40B、40C、40Dは、各々パルスモータ32A、32B、32C、32Dで回転される回転多面鏡33A、33B、33C、33Dにより反射されることにより、各感光ドラム18A、18B、18C、18Dの軸方向に走査され、その後、固定反射鏡および結像レンズを経て、各感光ドラム18A、18B、18C、18D上にて結像され、記録情報である潜像を形成するようになっている。また、記憶部35には記録すべき情報が記憶されている。

第2図に示すように、各半導体レーザ31A、31B、31C、31Dは各々半導体レーザ(LD)駆動回路41A、41B、41C、41Dにより駆動される。

即ち、半導体レーザ駆動回路41A、41B、41C、41Dは、記憶部35から送られてくるビデオデータ信号に応じて、半導体レーザ31A、31B、31C、31Dを変調し、その結果、半導体レーザ31A、31B、31C、31

Dを駆動回路41A、41B、41C、41Dに与えられる。これにより、4つの光ビーム40A、40B、40C、40Dの光強度が同一となるよう調整される。

また、演算回路46は4つのモニタ出力信号相互間のばらつきが予め設定された範囲内を越えたか否かを判断し且つ設定範囲を越えたと判断したときには異常発生信号を発する。

このような本実施例によれば、4つの光ビーム40A、40B、40C、40Dの光強度を同一にすることができ、常に適切な配色のプリントが可能となる。

また、各光ビーム40A、40B、40C、40D相互間の光強度のばらつきを判断して異常発生信号を発することができ、光強度がばらついている状態のままに記録情報(潜像)が形成されてしまうことを防止することが可能となる。

なお、前記実施例では、光源としての半導体レーザおよび感光体としての感光ドラムが4つ設けられていたが、これらの数は4つ以外の複数ある

Dの発する光ビーム40A、40B、40C、40Dが感光ドラム18A、18B、18C、18Dに記録用情報としての潜像を形成するようになっている。

光ビーム40A、40B、40C、40Dの一部はビームスプリッタ42A、42B、42C、42Dを介して光強度検出器43A、43B、43C、43Dに入力され、各光ビーム40A、40B、40C、40Dの光強度がモニタされている。光強度検出器43A、43B、43C、43Dにて得られた各々のモニタ出力信号は、光強度安定化信号発生回路45を介して各半導体レーザ駆動回路41A、41B、41C、41Dにフィードバックされるとともに、演算回路46に入力されている。

光強度安定化信号発生回路45は、4つのモニタ出力信号のうちの特定の1つを基準としたときの他のモニタ出力信号の偏差が予め設定された範囲内に収まるようにするための光強度安定化信号を発生し、この光強度安定化信号は各半導体レー

ザは1つであってもよい。

また、モニタ出力信号を得るための光強度検出器は半導体レーザの外部に設けられている場合に限らず、半導体レーザのパッケージ内にPINフォトダイオードが設けられ、このPINフォトダイオードからの信号をモニタ出力信号としてもよい。また、異常発生信号を発生する必要がなければ演算回路を設ける必要はない。

半導体レーザの出力強度は、温度に対して非常に不安定であるため、半導体レーザの周囲温度が変化する環境下では半導体レーザ出力制御装置により半導体レーザの出力強度を安定化する必要がある。半導体レーザ出力制御装置には、カウンタを用いる方式があり、これによると、構成が簡単で安定した制御を行なうことができる。

第1図は、レーザカラープリンターの1例であるが、従来は、半導体レーザの出力制御をする回路構成が同一であるものを4組持ったものであった。

半導体レーザの出力制御の基本的構成および効

作は、上記4組のうちの1組の例をあげて詳細に説明すれば、理解可能であるので、まず、基本的構成および動作について説明する。

尚、カウンタを使った半導体レーザの出力制御方法に関しては、例えば特開昭60-171863、特開昭61-174786、特開昭61-174787等 の開示されている。

第4図にレーザプリンタの構成の1例を示す。半導体レーザ401より発生したレーザビームは、コリメータレンズ402によりコリメートされて、回転多面鏡よりなる光走査装置403で偏向され、f $\theta$ レンズ404により感光体405の帯電された表面に結像されて、その結像スポットが回転多面鏡403の回転で矢印X方向に反復して移動すると同時に感光体405が回転する。光検出器406は情報書込領域外に設けられ、回転多面鏡403で偏向されたレーザビームを検出して同期信号を発生する。信号処理回路407は情報信号(ビデオデータ)を半導体レーザ駆動回路408に印加するが、そのタイミングを光検出器

下させることがないため有利である。

第5図に、上記半導体レーザ駆動回路408および制御回路410を詳細に示す。出力制御を開始するタイミング信号T<sub>1</sub>が入力されると、JKフリップフロップ506がクリアされてその出力信号が低レベルになることによりアップダウンカウンタ507のカウント動作を許可する。比較器502の出力信号はDフリップフロップ503で発振器508からのクロック信号によりラッチされ、このDフリップフロップ503の出力信号はアップダウンカウンタ507に計数モード信号として加えられて、その計数モードを制御すると同時にDフリップフロップ504で発振器508からのクロック信号によりラッチされる。Dフリップフロップ503の非反転出力およびDフリップフロップ504の反転出力はノア回路505に入力されノア回路505の出力信号によりJKフリップフロップ506がセットされる。

光検出器409で検出され増幅器501で増幅されたレーザビームの強度に比例した出力は、比

406からの同期信号により制御する。

半導体レーザ駆動回路408は信号処理回路407からの情報信号に応じて半導体レーザ401を駆動し、したがって情報信号で変調されたレーザビームが感光体405に照射されて静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器で現像されて転写器で紙等に転写される。

また、半導体レーザ401から後方に出射されるレーザビームは光検出器409に入射して光強度が検出され、制御回路410が光検出器409の出力信号に応じて半導体レーザ駆動回路408を制御して半導体レーザ401の出力光量を一定に制御する。ここでは後方に出射されるレーザビームを検出器409に入射して光強度を検出するものについて述べたが、これは前述した通り、半導体レーザ401のパッケージ内に封入された光検出器409を利用した場合に相当する。この方法だと、前方に出射されるレーザビームの一部を光検出器409に導く第2図に示した方法の様に、実際に利用できるレーザビームの光強度を低

減器502で基準電圧V<sub>ref</sub>と比較され、その結果に応じて高レベル、あるいは低レベルの信号出力をする。今、比較器502の出力が高レベルである(半導体レーザ401の光出力が基準値V<sub>ref</sub>より大きい)場合には、タイミング信号T<sub>1</sub>によりアップダウンカウンタ507のカウント動作が許可されると、アップダウンカウンタ507は、Dフリップフロップ503の高レベル出力によりダウンカウンタとして動作する。アップダウンカウンタ507の出力は、デジタルアナログ変換器509でアナログ出力に変換され、その出力に応じて半導体レーザ駆動回路408から半導体レーザ401への電流が変化する。よってこの場合は、半導体レーザ401の駆動電流が減少し、増幅器501の出力電圧が低下する。そして、比較器502の出力が高レベルから低レベルに反転すると、Dフリップフロップ503の出力が低レベルになってノア回路505の出力が高レベルになり、JKフリップフロップ506がセットされてアップダウンカウンタ507のカウント

動作を禁止する。

また、比較器502の出力が低レベルである（半導体レーザ401の光出力が基準値より小さい）場合には、タイミング信号T<sub>1</sub>によりアップダウンカウンタ507のカウンタ動作が許可されると、アップダウンカウンタ507はDフリップフロップ503の低レベル出力によりアップカウンタとして動作し、半導体レーザ401の駆動電流が増加し、増幅器501の出力電圧が上昇する。そして比較器502が低レベルから高レベルになると、Dフリップフロップ503の出力が高レベルとなってアップダウンカウンタ507がダウンカウンタとして動作するようになる。このとき、ノア回路505の出力は低レベルのままで、JKフリップフロップ506がリセットされず、アップダウンカウンタ507はカウンタ動作が許可されたままである。すなわちアップダウンカウンタ507は半導体レーザ401の光出力が増加して基準値を超えたときには、カウンタ動作禁止とはならず、半導体レーザ401の光出力が減少

して基準値を超えたときにカウンタ動作禁止となる。従って、半導体レーザ401の保持電流は常に一定となる。

上記例とは逆に、アップダウンカウンタ507は半導体レーザ401の光出力が減少して基準値を超えたときには、カウンタ動作禁止とはならず、半導体レーザ401の光出力が増加して基準値を超えたときにカウンタ動作禁止となる様にしても半導体レーザ401の保持電流は常に一定とすることができる。

すなわち枠で囲まれた部分509は比較器502からの出力の変わり目を検出し、アップダウンカウンタ507のカウンタ動作の許可あるいは禁止するエッジ検出回路に相当する。上記の様に増幅器501からの出力電圧が、基準電圧V<sub>ref</sub>を基準として一定値となる様に、半導体レーザ401からの光出力を制御する。（光出力は常に一定値に保持される。）

さて、第2図に示した本発明の装置に適用可能な具体的実施の1例を第6図に示してある。基本

的な構成は、上で説明したものと同様であるが、半導体レーザ602a～602dの数に対応する数だけセットがある。第6図では第1図の例に対応して4つの半導体レーザ602a～602dを備えた例を示した。

まず、タイミング信号T<sub>1</sub>がエッジ検出回路606aに入力されると、上記説明と同様に半導体レーザ602aの光出力を光検出器603aで受光し、増幅器604aで増幅、電圧出力を得る。この出力は比較器605aに入力、基準電圧V<sub>ref</sub>と比較され、増幅器604aからの出力電圧に応じて、高レベルあるいは低レベルの信号を出力する。この信号に応じてアップダウンカウンタ607aはアップカウンタあるいはダウンカウンタとして機能する。アップカウンタ607aの出力は、デジタル・アナログ変換器608aに入力され、カウンタ値に応じた出力を得る。半導体レーザ駆動回路609aは前記デジタル・アナログ変換器608aからの出力に応じて、半導体レーザ602aへの駆動電流を増減する。比較器

605aからの出力が低レベルから高レベルに変化する時を（あるいは、高レベルから低レベルに変化する時を）エッジ検出回路606aで検出し、上記アップダウンカウンタ607aカウンタ動作を禁止し、半導体レーザ602aへの駆動電流を一定値に保持する。以上の動作により半導体レーザ602aの光出力を一定とする。

エッジ検出回路606aからアップダウンカウンタ607aのEN（イネーブル）入力端子への出力は半導体レーザ602aからの光出力が一定値に制御された時には、低レベルから高レベルに変化し、アップダウンカウンタ607aのカウンタ動作を禁止する。タイミング発生回路611はこのEN信号の変わり目、低レベルから高レベルの変化点で、パルス信号を発生する。この信号によりエッジ検出回路606b～606dのJKフリップフロップをクリアし、半導体レーザ602b～602dの出力制御動作を開始する。この時、比較器605b～605dに入力される基準電圧を、増幅器604aの出力V<sub>a</sub>とする。各半導体

レーザ602b~602dに対応する制御回路は、第5図を使って説明したのと同様な動作を行ない、各増幅器604b~604dからの出力がそれぞれ基準電圧 $V_a$ を基準として一定値となる様に各半導体レーザ602b~602dからの光出力を制御する。

さて、ここで、半導体レーザ602aの光出力が一定に保持された状態を考えた時、増幅器604b~604dからの出力電圧 $V_b \sim V_d$ と、基準電圧 $V_a$ とはちょうど一致するわけではなく、デジタル・アナログ変換器608b~608dの1ステップ分に相当する電圧だけ $V_b \sim V_d$ は $V_a$ より小となっている。(ただし、 $V_b \sim V_d$ は各々一致しているはずである。)従って上記の1ステップ分に相当する光出力差を限度として各半導体レーザ602a~602dの光出力は一定となる。

もし、上記1ステップ分の光出力の差をなくす必要がある時は、光出力制御動作の終了時にアップダウンカウンタ607b~607dの最終値に

~606dが構成された場合は、光出力制御動作の終了時にアップダウンカウンタ607b~607dの最終値から1カウント分だけ減じることにより、半導体レーザ602b~602dの光出力は半導体レーザ602aの光出力と等しい状態で一定に保持される。

タイミング発生回路611は、一般的に知られている立ち上りエッジ検出回路を使用できる。例えば、第7図の様な例である。回路構成は簡単なので省略する。第8図にタイミングチャートを示す。アップダウンカウンタ607aに入力されるイネーブル信号は低レベルから高レベルに変化するエッジの部分でタイミングパルスが発生し、エッジ検出回路606b~606dがクリアされ、残りのbからdの組の出力制御動作が開始される。

第2図に示した演算回路46は、第6図の610a~610dに相当する演算回路610a~610dは同じ構成なので、演算回路610aについて説明する。

1カウント分だけ加算あるいは減算する構成とすることにより、全ての半導体レーザ602a~602dの光出力を一定とすることが可能である。

例えば、アップダウンカウンタ607a~607dが半導体レーザ602a~602dの光出力が減少して基準値を越えたときにカウント動作が禁止となる様にエッジ検出回路606a~606dが構成された場合は、半導体レーザ602b~602dの光出力は、半導体レーザの光出力よりデジタル・アナログ変換器608b~608dの1ステップに相当する光出力だけ小さくなるので、光出力制御動作の終了時にアップダウンカウンタ607b~607dの最終値に1カウント分だけ加えることにより、半導体レーザ602b~602dの光出力は半導体レーザ602aの光出力と等しい状態で一定値に保持される。逆にアップダウンカウンタ607a~607dが、半導体レーザ602a~602dの光出力が増加して基準値を越えたところにカウント動作が禁止となる様にエッジ検出回路606a

演算回路610aには、基準電圧 $V_{ref}$ と増幅器604aの出力 $V_a$ が入力される。演算回路610aは、例えば、ウィンド・コンパレータと呼ばれる様なものでよい。すなわち、 $V_a$ が $V_{ref}-v_a-$ と $V_{ref}+v_a+$ なる電圧の範囲内にあるときは、高レベルを出力し、半導体レーザ602aの光出力が正常範囲内であることを示し、 $V_a$ が $V_{ref}-v_a-$ と $V_{ref}+v_a+$ の範囲を越えたときは、低レベルを出力し、半導体レーザ602aの光出力が異常であることを示す。ここで、正常であるときの出力を低レベル、異常であるときの出力を高レベルとする構成でもかまわない。

また、各演算回路610a~619dの出力信号は不用な期間の異常発生信号の出力を防止するために、異常発生信号の出力を許可する外部からの信号でゲートしたもの(AND回路を付加したもの)でも良い。この異常信号により、異常表示ランプを点灯するあるいは画像出力を禁止する等の措置をとることが可能となる。

上記ウインド・コンパレータでは、 $V_{ref}$ を含む $v_{a+} + v_{a-}$ の電圧幅内に $V_a$ がある時正常出力をするが、この $v_{a+}$ および $v_{a-}$ の値は同一にでも、あるいは、各々独立にでも調整できれば良い。あるいは、すでに条件が決定されているものであれば、調整機構を省いても良い。

第9図に1例を示す。 $V_{ref}$ は加算器901で電圧上限値 $+v_{a+}$ と加算されコンパレータ903に入力される。 $V_{ref}$ は一方で加算器902で電圧下限値 $-v_{a-}$ と加算されコンパレータ904に入力される。コンパレータ903、904の出力はの $V_a$ が $V_{ref} + v_{a+}$ と $V_{ref} - v_{a-}$ の範囲内にあるとき、高レベルを出力する。また、 $V_a$ が $V_{ref} + v_{a+}$ と $V_{ref} - v_{a-}$ の範囲外のとき低レベルを出力する。(第10図参照)

第6図では、まず半導体レーザ602aの光出力制御を終えた後に、他の半導体レーザ602b～602dの光出力制御を増幅器604aの出力 $V_a$ を基準にして各々行なうが、タイミング発生

レーザ602a～602dは同時に光出力制御を開始し、全て電圧 $V_{ref}$ を基準にして、光出力を一定とする光出力制御をすることができる。

第6図に示した例での半導体レーザ602aは、4つのうちの任意の1つで良く、特にどれを選ぶかを制限する要因はない。また、上記光出力制御により、増幅器604a～604dの出力(モニタ出力信号)は、デジタル・アナログ変換器607a～607dの1ステップに相当する光出力の範囲内に収まるように光出力制御できる。このとき、1ステップに相当する光出力の範囲は、デジタル・アナログ変換器608a～608dのフルスケール出力を調整することにより可変できる。

光検出器409には、フォートダイオードあるいはPINフォートダイオードがよく使用されている。これらは、入射光量に比例した電流出力を発生する。第6図に示した例の様に、複数個の光検出器603a～603dを使用し、かつ、個々の出力特性のバラツキが問題になる程度の半導体

回路611を用いずに、各々独立にタイミング信号をエッジ検出回路606a～606dに入力し、光出力制御を行っても良い。また、各半導体レーザ602a～602dの光出力制御タイミングに時間的に大きな差がない場合は、比較器605b～605dに入力する基準電圧を $V_a$ でなく $V_{ref}$ としても良い。

比較器605b～605dに入力する基準電圧を $V_a$ とするのは、半導体レーザ602aの光出力制御を行った後、時間間隔において他の半導体レーザ602b～602dの光出力制御を行う場合、 $V_a$ は $V_{ref}$ とは多少ずれた値となってしまう。 $V_{ref}$ を基準にするよりむしろ $V_a$ を基準とした方が、各半導体レーザ602b～602dの光出力の間のばらつきを小さくすることができるからである。

エッジ検出回路606a～606dにそれぞれ同じタイミング信号 $T_1$ を入力し、各比較器605a～605dに入力する基準電圧を全て同一の $V_{ref}$ とした構成をとると、全ての半導体レ

レーザ602a～602dの光出力制御が必要な場合、あるいは、それほど精度良い光出力制御は必要としないが、光検出器603a～603dの個々の出力特性のバラツキを許容する場合は、 $v_{a+} \sim V_{ref}$ あるいは $V_b, V_c, V_d \sim V_a$ となる様な光出力制御を行っても、上記光検出器603a～603dの個々の出力特性のバラツキにより、半導体レーザ602a～602dの光出力がわずかなではあるが一定にそろわないことが生じる。例えば、第11図(a)、(b)に示す様なものがある。この様な光検出器602a～602dの個々のバラツキを補正する方法として増幅器604a～604dをそれぞれ対応する光検出器602a～602dに応じて、オフセット値を変えたり(第11図(a)の場合)、オフセット値を変え、利得も変えたり(第11図(b)の場合)して個々に調整する方法をとれば良い。すなわち、増幅器604a～604dにあらかじめ、オフセット調整機構、利得調整機構を備えておくことにより対応がとれる。



また、より一般的な場合(例えば、光検出器603a~603dの出力特性が非線型な場合も含む。)に対応するには、構成は複雑となるが、第12図の様にしても良い。第12図は、光検出器409から比較器502に到る部分である。半導体レーザ401からの出力光を、光検出器409で受光し、増幅器501で増幅する。この出力をアナログ・デジタル変換器1201でデジタル量に変換し、記憶素子(ROM)1202のアドレスに入力する。このアドレス値は、光検出器409からの出力に対応している。ROM1202は半導体レーザ401の光出力に応じた値を出力する様に、各光検出器409の出力特性を補正する変換量が記憶されている。ROM1202の出力はデジタル量なので、デジタル・アナログ変換器1203によりアナログ量に変換され、比較器502に入力される。

この様な方法により半導体レーザ602a~602dの光出力が同一であれば、 $V_a \sim V_d$ が同一出力値とできる。

力制御動作を開始する。演算回路1306は、比較器1304からの出力が正であるとき、すなわち、光出力が基準値より小さいときにはその誤差分を加え、光出力を増加する。逆に比較器1304からの出力が負であるとき、すなわち、光出力が基準値より大きいときには、その誤差分を減じ、光出力を減少する。従って光出力制御動作は、第5図で説明したのと同様に $V_a = V_{ref}$ となる様に行なわれる。これにより、半導体レーザ1301の光出力が一定となる。

本発明は、第6図において第5図に相当する部分を第13図に置き換えたものでカウンタ方式と同様な効果が得られる。

本発明は、第1図の様な構成のプリンターだけでなく、複数の半導体レーザを備えたものであれば適用できる。

例えば、第14図に示す様な複数ビームを発生するアレイ状の半導体レーザを使ったものもあげられる。アレイ状の発光点をもつ半導体レーザ1401から出射されたレーザビームはレンズ

以上、カウンタを使った光出力制御方法について説明したが、第13図に示す構成でも発明を適用することができる。第13図は第5図に対応したものである。半導体レーザ1301からの光出力により、光検出器1302は、光出力に応じた出力をする。これは増幅器1303で増幅され $V_a$ を出力する。比較器1304では、基準電圧 $V_{ref}$ と比較され、誤差電圧、例えば $V_{ref} - v_a$ を出力する。例えば、光出力が基準値より大きければ、負の出力 $V_{ref} - v_a$  ( $V_{ref} < v_a$ )となり、光出力が基準より小さければ、正の出力 $V_{ref} - v_a$  ( $V_{ref} > v_a$ )となる。 $v_a = V_{ref}$ となると、比較器1304の出力は0Vとなる。このとき、演算回路1306からは、光出力設定回路1305で設定された値に応じた出力をし、半導体レーザ1301からの光出力は光出力設定回路1305で設定された光出力となる。さて、サンプルホールド回路1307は光出力制御動作を終了すると、光出力を一定に保持しており、タイミング信号 $T_1$ により再び保持が解除されて光出

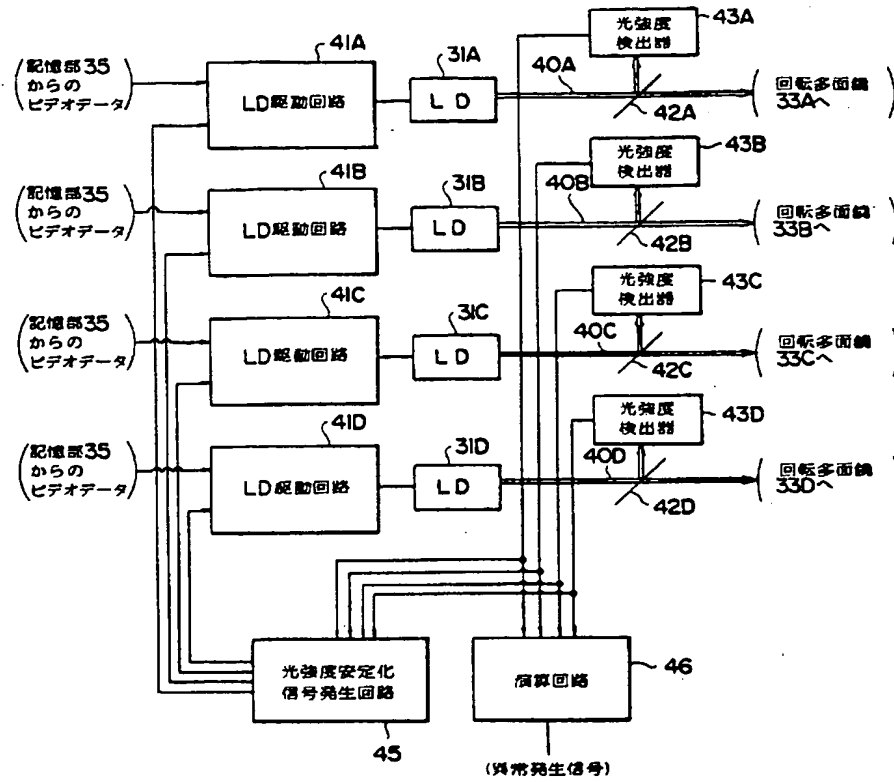
1402にて集光され偏向器1403により主走査方向に走査される。走査されたレーザビームはfθレンズ1404を通り感光体1405上を走査し、画像を形成する。すなわち、マルチビームプリンターと呼ばれるものである。感光体上には、第15図に示す様な複数のビームスポットが走査される。この様な例えばレーザビームの光出力にばらつきがあると、その影響に顕著に画像に表われてくる。例えば、4つのレーザビームのうち、どれか1つの光出力が大きいと4本おきの同期で、画像濃度むらを発生し、あたかも、感光体1405の副走査方向への回転むらによって生じたかの様な画像となり、画質を低下する。従って、複数のレーザビームの光出力はほぼ同等でなければならない。本発明を適用することにより、上記欠点を解消することができる。また、本発明の適用は第1図や第14図で例示したプリンターに限らないことは述べるまでもない。

#### [発明の効果]

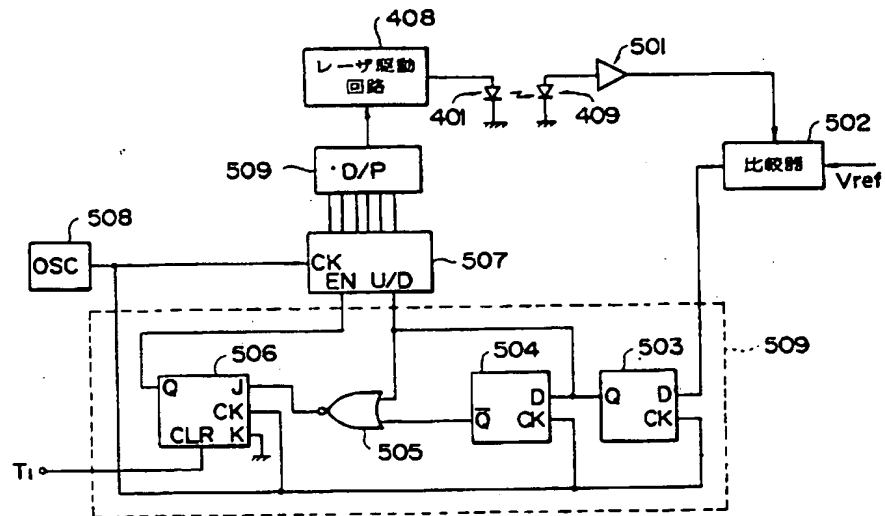
以上の通り、本発明によれば、複数の光ビーム



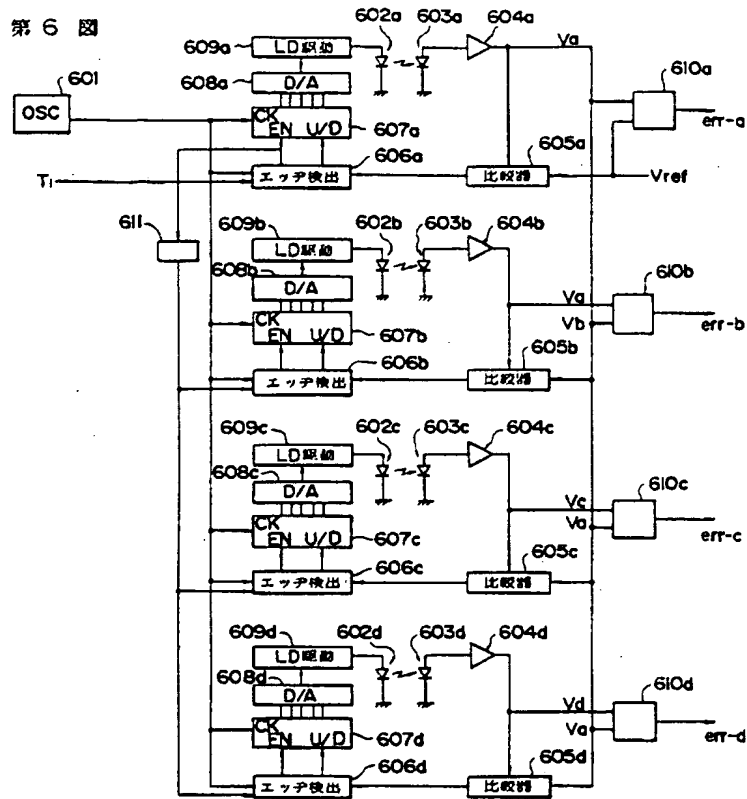
第 2 図



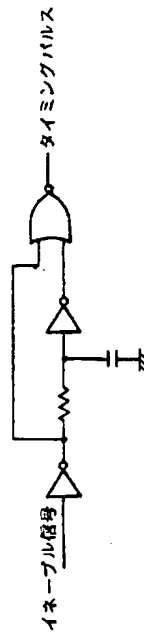
第 5 図



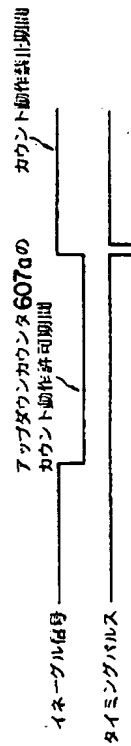
第 6 図



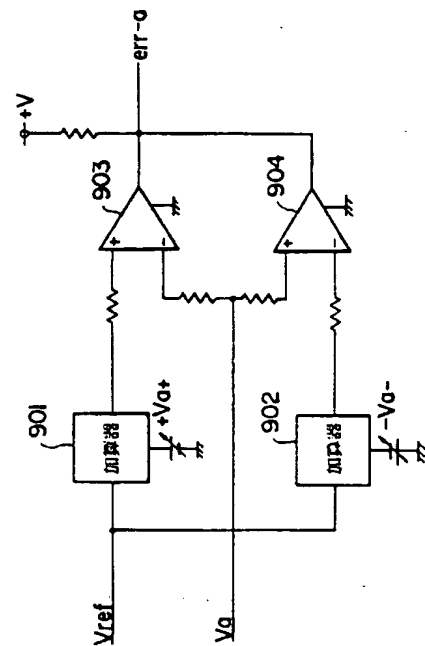
第 7 図



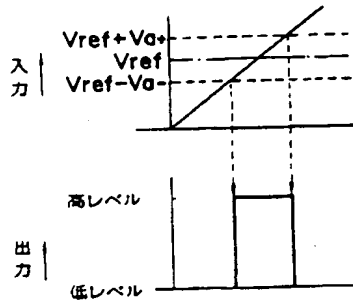
第 8 図



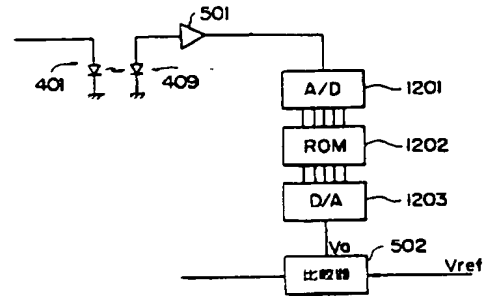
第 9 図



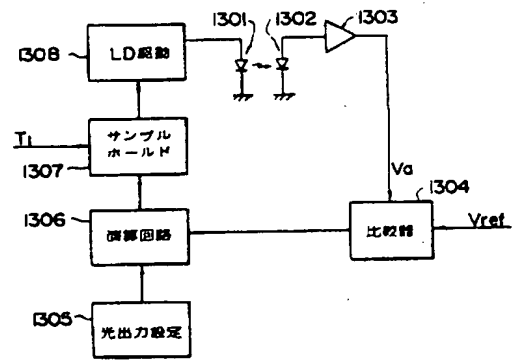
第10図



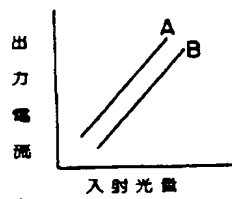
第12図



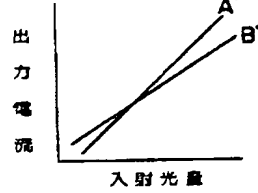
第13図



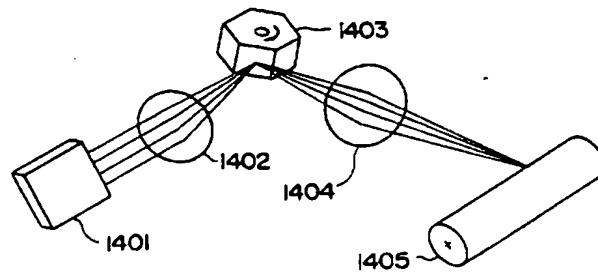
第11図(a)



第11図(b)



第14図



第15図

